

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: FREIDBERT ROETHER ET AL
Serial No.: NOT YET ASSIGNED
Filed: CONCURRENTLY HEREWITH
Title: PILOT CONTROL VALVE HAVING A PRESSURE
COMPENSATION

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

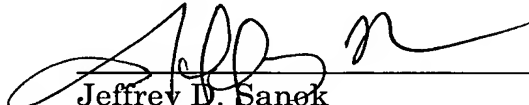
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 101 20 319.5, filed in Germany on April 26, 2001, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

October 27, 2003



Jeffrey D. Sanok
Registration No. 32,169

CROWELL & MORING, LLP
P.O. Box 14300
Washington, DC 20044-4300
Telephone No.: (202) 624-2500
Facsimile No.: (202) 628-8844

JDS:pct

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 20 319.5

Anmeldetag: 26. April 2001

Anmelder/Inhaber: Knorr-Bremse Systeme für Nutzfahrzeuge GmbH,
München/DE

Bezeichnung: Vorgesteuertes Ventil mit einem Druckausgleichs-
kanal

IPC: F 15 B, B 60 T

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Jerofsky', is written over the printed name 'Der Präsident'.

Jerofsky

Beschreibung

Vorgesteuertes Ventil mit einem Druckausgleichskanal

5

Die Erfindung betrifft ein vorgesteuertes Ventil, insbesondere ein elektropneumatisches Regelventil für ein Druckluftbremssystem eines Fahrzeuges, mit einem geteilten Ventilgehäuse, in dem mindestens ein axial verstellbarer Steuerkolben zur Betätigung einer den Druckfluss zwischen äußeren Anschlüssen schaltenden Ventilsitzanordnung angeordnet ist, wobei der
10 Steuerkolben über mindestens ein elektromagnetisches Vorsteuerventil zur Axialverstellung beaufschlagbar ist, welches in einem mit dem Relaisventilgehäuseteil verbundenen Vorsteuerventilgehäuseteil untergebracht ist. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine spezielle Ausgestaltung eines ventilinternen Druckausgleichskanals.

15

Besonders innerhalb eines Druckluftbremssystems eines Fahrzeuges kommt ein gattungsgemäßes vorgesteuertes Ventil zum Einsatz, das speziell in diesem Falle als elektropneumatisches Regelventil ausgebildet ist. Das Regelventil hat die Aufgabe, entsprechend der gewünschten Bremswirkung einen Bremsdruck auszuregeln. Eine vom Regelventil ausgehende Bremsleitung steht zu diesem Zwecke gewöhnlich mit einem direkt am Fahrzeugrad angeordneten Bremszylinder in Verbindung, der zum Bremsen des Fahrzeugrades mittels einer hieran
20 angeschlossenen Scheiben- oder Trommelbremse die benötigte Bremskraft erzeugt. Die Vorgabe des Druck-Sollwertes für das elektropneumatische Regelventil erfolgt in erster Linie elektrisch. Daneben wird aus Sicherheitsgründen meist eine parallele pneumatische Ansteuerung vorgesehen, die im Falle eines Ausfalls der elektrischen Ansteuerung genutzt wird.

25

Ein derartiges elektropneumatisches Regelventil ist aus der DE 196 05 562 A1 bekannt. Das Regelventil weist einen axial innerhalb eines zylindrischen Hohlraumes des Ventilgehäuses untergebrachten großflächigen Steuerkolben auf. Der Steuerkolben trennt den Hohlraum dabei in eine Steuerkammer sowie eine Arbeitskammer. Seitens der Arbeitskammer ist am Steuerkolben ein koaxialer Hohlzapfen ausgebildet, der zur Betätigung einer benachbarten Ventilsitzanordnung dient. Die Ventilsitzanordnung schaltet durch eine axiale Verstellung eines
30 federverspannten Ventilrohres den Druckluftfluss zwischen einem außenliegenden Bremsleitungsanschluß, einem Speisedruckanschluss sowie einem Entlüftungsanschluss.

Der Steuerkolben ist seitens der Steuerkammer mit einem Steuerdruck beaufschlagbar, der über eine Vorsteuerventilanordnung erzeugt wird. Die Vorsteuerventilanordnung besteht hier aus zwei elektromagnetischen Vorsteuerventilen, die durch eine koordinierte Bestromung der integrierten elektrischen Spulen ein Ansteigen, Halten oder Absenken des Steuerdrucks innerhalb der Steuerkammer bewirken. Auf der gegenüberliegenden Seite des Steuerkolbens liegt eine aus dem Bremsdruck resultierende Kraft an.

Das Ventilgehäuse kann in zwei Hauptbestandteile aufgegliedert werden, wobei in einem unteren Relaisventilgehäuseteil im Wesentlichen die Ventilsitzanordnung mit den äußeren Anschlüssen vorgesehen ist und in einem oberen Vorsteuerventilgehäuseteil die Vorsteuerventile untergebracht sind. Die Hohlräume innerhalb des Ventilgehäuses werden teilweise als Druckkammern zur Ausübung der Ventilfunktion genutzt; teilweise sind jedoch auch drucklose ventilinterne Hohlräume vorgesehen, beispielsweise zur Unterbringung der Elektronikeinheit für die Ansteuerung der Vorsteuerventile. Es ist hierbei erforderlich, dass die Elektronikeinheit frei von Über- oder Unterdruckeinflüssen ist.

Zu diesem Zweck ist es allgemein bekannt, einen entsprechenden Druckausgleichskanal vorzusehen, der eine Verbindung zwischen dem ventilinternen Hohlraum und der Atmosphäre herstellt. Gewöhnlich ist ein Regelventil für ein Druckluftbremssystem eines Fahrzeuges oder vergleichbare Ventile von äußeren Umwelteinflüssen ungeschützt am Fahrzeug oder dergleichen angebracht. Damit durch den Druckausgleichskanal keine äußeren Umwelteinflüsse - wie Regenwasser - in den ventilinternen Hohlraum gelangen kann, ist bereits versucht worden, die Austrittsöffnung des Druckausgleichskanals an einer geschützten Stelle aus dem Ventilgehäuse austreten zu lassen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Lösung den gewünschten Dichtheitseffekt nicht zuverlässig sicherstellt. So kann beispielsweise bei einer Reinigung des Ventils mittels eines Dampfstrahlers noch Reinigungswasser in das Innere des Ventils gelangen.

Um dieses Problem zu lösen wurde ebenfalls versucht, den Entlüftungskanal vom Hohlraum direkt zum Entlüftungsanschluss zu führen, der gewöhnlich mit einem zusätzlichen Schall-

dämpfer versehen ist, welcher den gewünschten Schutz bietet. Ein zusätzlicher Schutz vor dem Eindringen von äußeren Umwelteinflüssen wird im Stand der Technik dadurch erzielt, dass ein Druckausgleichselement in den Druckausgleichskanal platziert wird. Das Druckausgleichselement ermöglicht einen beidseitigen Luftaustausch durch eine porige Mikrostruktur und vermeidet gleichzeitig einen Wassereintritt in Richtung des Hohlraums.

Auch diese bekannte Maßnahme führt zu nur unbefriedigenden Ergebnissen. Der im Bereich des Entlüftungsanschlusses des Ventils ausmündende Druckausgleichskanal führt durch eine Rückwirkung des bei der Entlüftung des Ventils hier herrschenden Drucks zu einer unerwünschten Drucküberhöhung im Elektronikraum.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein vorstehend beschriebenes vorgesteuertes Ventil dahingehend weiter zu verbessern, dass ein wirksamer Druckausgleich eines ventilinternen Hohlraums mit einfachen Mitteln erzielt wird.

Die Aufgabe wird ausgehend von einem vorgesteuerten Ventil gemäß des Oberbegriffs des Anspruchs 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass zur Entlüftung eines drucklosen ventilinternen Hohlraums ein im Bereich der Wandung der Steuerkammer im Ventilgehäuse eingebrachter mehrfach abgewinkelter Druckausgleichskanal vorgesehen ist, dessen nach außen führende Austrittsöffnung hinter einer beabstandeten Abdeckhaube am Ventilgehäuse spritzwassergeschützt angeordnet ist und dessen hohlraumnaher Kanalabschnitt mit einem austauschbaren Druckausgleichselement versehen ist.

Der Vorteil dieser speziellen Kanalausbildung liegt insbesondere darin, dass der Druckausgleich nunmehr in einem Gehäusebereich des Ventils nach außen erfolgt, der durch die zu einem anderen Zwecke vorgesehene Abdeckhaube schon relativ geschützt gegen ein Eindringen von Spritzwasser und Schmutz angeordnet ist. Die abgewinkelte Ausgestaltung des

Druckausgleichskanals stellt eine weitere wirkungsvolle Schutzmaßnahme dar. Erst im hohlraumnahen Bereich des Druckausgleichskanals ist ein Druckausgleichselement eingebracht, das wegen der äußeren Zugänglichkeit leicht montierbar oder austauschbar ist. Zum Anschluss einer innerhalb des als Elektronikraum ausgebildeten Hohlraums untergebrachten Elektronikeinheit kann am Ventilgehäuse eine entsprechende elektrische Steckanordnung angeordnet sein, die zum Schutz vor äußeren Umwelteinflüssen mit der Abdeckhaube versehen ist. Vorzugsweise dient die Abdeckhaube gleichzeitig auch dem Schutz der Austrittsöffnung des Druckausgleichskanals, die insoweit ebenfalls hinter dieser Abdeckhaube platziert ist. Die spezielle Abfolge dieser konstruktiven Maßnahmen schaffen einen geschützten und wirksamen Druckausgleich.

Gewöhnlich ist das Ventilgehäuse des vorgesteuerten Ventils durch Gießen hergestellt. Der ventilinterne Druckausgleichskanal kann vorteilhafterweise direkt beim Gießen in das Ventilgehäuse eingebracht werden. Darüber hinaus ist es auch denkbar, den Druckausgleichskanal nach der Herstellung des Ventilgehäuses durch Bohren oder dergleichen einzubringen.

Bei einer Ausbildung des vorgesteuerten Ventils als elektropneumatisches Regelventil für ein Druckluftsystem eines Fahrzeuges ist das Ventilgehäuse vorzugsweise aus einem separaten Relaisventilgehäuseteil und einem in einer gemeinsamen Verbindungsebene korrespondierend ausgebildeten, ebenfalls separaten Vorsteuerventilgehäuseteil ausgebildet. Beide Gehäuseteile sind in diesem Falle über ein im Wesentlichen ringförmiges Dichtelement, das die innenliegende Steuerkammer umschließt, druckdicht und lösbar – beispielsweise über eine Verschraubung – aneinander befestigt. Das derart geteilte Ventilgehäuse ermöglicht eine einfache Montage der innenliegenden Ventilbauteile.

Bei dem so ausgebildeten Ventilgehäuse kann der Druckausgleichskanal austrittsseitig seitens des Relaisventilgehäuseteils angeordnet sein und über einen entsprechenden Durchbruch im Dichtelement innerhalb des Vorsteuerventilgehäuseteils zum Elektronikraum hin weitergeführt werden. Durch diesen Kanalverlauf wird die vorstehend beschriebene gewünschte Lage

der Austrittsöffnung des Druckausgleichskanals erreicht, wobei die durch den geteilten Aufbau des Ventilgehäuses bestehenden baulichen Randbedingungen beachtet werden.

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen sind in den Ansprüchen angegeben oder werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein elektropneumatisches Regelventil,

Figur 2 eine Draufsicht auf das Relaisventilgehäuseteil des Regelventils nach Figur 1,

Figur 3 einen ausschnittsweisen Längsschnitt durch das Relaisventilgehäuseteil im Bereich der Austrittsöffnung des Druckausgleichskanals.

Gemäß Figur 1 weist ein als elektropneumatisches Regelventil spezifiziertes vorgesteuertes Ventil ein im Wesentlichen zweiteilig aufgebautes Ventilgehäuse 1 auf, das aus einem unteren Relaisventilgehäuseteil 2 besteht, welches mit einem oberen Vorsteuerventilgehäuseteil 3 über ein dazwischenliegendes, ringförmiges Dichtungselement 4 verbunden ist. Die Verbindung wird über eine (nicht weiter dargestellte) Verschraubung realisiert. Das Relaisventilgehäuseteil 2 schließt im Zusammenwirken mit dem Vorsteuerventilgehäuseteil 3 eine innenliegende Steuerkammer 5 ein, in der ein Steuerkolben 6 axial bewegbar angeordnet ist.

20

Zur Axialverstellung des Steuerkolbens 6 dient eine im Vorsteuerventilgehäuseteil 3 untergebrachte Vorsteuerventilanordnung, von der hier lediglich ein als Auslassmagnet dienendes Vorsteuerventil 7 gezeigt ist. Die Vorsteuerventilanordnung wird über eine Elektronikeinheit 8 elektrisch angesteuert, die in Form eines ventilinternen Hohlraums als Elektronikraum 9 ausgebildet ist. Der Elektronikraum 9 ist über einen Deckel 10 dichtend verschließbar. Die Elektronikeinheit 8 steht mit einer (hier nicht weiter dargestellten) zentralen Steuereinheit in Verbindung; die elektrische Verbindung wird über eine an der Elektronikeinheit 8 angebrachten Steckeranordnung 11 hergestellt. Die Steckeranordnung 11 liegt spritzwassergeschützt hinter einer Abdeckhaube 12, die am Ventilgehäuse 1 lösbar angebracht ist.

30

Das gezeigte Vorsteuerventil 7 dient als Auslassventil und entlüftet insoweit bei einer elektrischen Betätigung über die Elektronikeinheit 8 die Steuerkammer 5, wobei die Abluft über einen Entlüftungskanal 13 an die Atmosphäre abgeleitet wird. Daneben ist ein (hier nicht gezeigtes) zweites Vorsteuerventil als Einlassventil vorhanden, das eine Beaufschlagung der Steuerkammer 5 mit einem Steuerdruck dient, um den Steuerkolben 6 zu bewegen.

Bei einer Beaufschlagung der Steuerkammer 5 betätigt der Steuerkolben 6 über eine untere hülsenartige Anformung im Bereich seiner coaxialen gehäuseinternen Axialführung eine Ventilsitzanordnung 14. Hierüber ist der Druckluftfluss zwischen einem am Relaisventilgehäuseteil 2 angeordneten Bremsleitungsanschluss 15 einerseits sowie einem (hier nicht erkennbaren) Speisedruckanschluss, der gleichwohl mit einer internen Speisedruckkammer 16 in Verbindung steht, und einem Entlüftungsanschluss 17 andererseits schaltbar. Der Entlüftungsanschluss 17 ist zusätzlich mit einem Schalldämpfer 18 zur Geräuschminderung ausgestattet.

Das elektropneumatische Regelventil ist hier in seiner abgeschlossenen Schaltstellung gezeigt, wobei ein Druckluftfluss nicht stattfindet. Bei Beaufschlagung der Steuerkammer 5 mit einem Steuerdruck und darauffolgender Bewegung des Steuerkolbens 6 in Richtung einer unteren Schaltposition erfolgt durch Öffnen der Ventilsitzanordnung 14 ein Druckluftfluss, ausgehend von der Speisedruckkammer 16 zu einer unterhalb des Steuerkolbens 6 befindlichen Arbeitskammer 19 zum Bremsleitungsanschluss 15, um den Bremsdruck infolgedessen zu erhöhen.

Bei einer Entlüftung der Steuerkammer 5 wird der Steuerkolben 6 in eine obere Schaltposition überführt, wobei durch ein entgegengesetztes Öffnen der Ventilsitzanordnung 14 Druckluft ausgehend vom Bremsleitungsanschluss 15 über die Arbeitskammer 19 zum Entlüftungsanschluss 17 gelangt, um den Bremsdruck entsprechend abzusenken. Somit wird der Bremsdruck durch eine wechselseitige Bewegung des Steuerkolbens 6 entsprechend eines der Elektronikeinheit 8 vorgebbaren Druck-Sollwertes geregelt. Zur Entlüftung des drucklos zu halten-

den Elektronikraums 9 ist ein in der gezeigten Schnittdarstellung nicht erkennbarer Druckausgleichskanal vorgesehen.

Unter Bezugnahme auf die Darstellung nach Figur 2 verläuft der Druckausgleichskanal 20
5 größtenteils innerhalb der Wandung des Relaisventilgehäuseteils 2. Abgewinkelt hiervon mündet der Druckausgleichskanal 20 zu einer Seite in eine in der Verbindungsebene zum benachbarten (hier nicht gezeigten) Vorsteuerventilgehäuseteil verlaufenden bogenförmigen Ausnehmung 21 über einen Querkanalabschnitt in eine Austrittsöffnung 22. Über eine zur
anderen Seite der bogenförmigen Ausnehmung 21 angeordneten Grundbohrung 23 erfolgt der
Übergang durch einen entsprechenden Durchbruch im (hier nicht weiter dargestellten) Dichtungselement hindurch in den Elektronikraum des Vorsteuerventilgehäuseteils.

Wie im Detail aus der Figur 3 hervorgeht, schließt sich an die Austrittsöffnung 22 des Druckausgleichskanals 20 ein Querkanalabschnitt 24 an, der in den Mittelbereich der Wandung des
15 Relaisventilgehäuseteils 2 führt. Von dort aus schließt sich hiervon abgewinkelt in Richtung zum (hier nicht dargestellten) Elektronikraum des Vorsteuerventilgehäuseteils die Ausnehmung 21 an. Die Austrittsöffnung 22 ist über die Abdeckhaube 12 zusätzlich spritzwassergeschützt.

20 Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend angegebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, die von dem durch die nachfolgenden Ansprüche definierten Schutzbereich Gebrauch machen können. Insbesondere ist die vorliegende Erfindung nicht beschränkt auf ein vorgesteuertes Ventil mit einem nur zweiteilig aufgebauten Ventilgehäuse. Das Ventilgehäuse kann ebenso auch bei entsprechen-
25 den, dem Fachmann naheliegenden Anpassungen, einteilig oder mehr als zweiteilig aufgebaut sein. Darüber hinaus ist die vorliegende Erfindung auch bei einem Ventil einsetzbar, das als elektropneumatisches Doppelregelventil mit zwei innerhalb desselben Ventilgehäuses angeordneten Steuerkolben und je zugeordneten Ventilsitzanordnungen einsetzbar ist, wobei zumindest ein Druckausgleichskanal für einen eventuell gemeinsamen Elektronikraum vorzusehen ist.
30

Bezugszeichenliste

	1	Ventilgehäuse
	2	Relaisventilgehäuseteil
5	3	Vorsteuerventilgehäuseteil
	4	Dichtelement
	5	Steuerkammer
	6	Steuerkolben
	7	Vorsteuerventil
	8	Elektronikeinheit
	9	Elektronikraum
	10	Deckel
	11	Steckeranordnung
	12	Abdeckhaube
15	13	Entlüftungskanal
	14	Ventilsitzanordnung
	15	Bremsleitungsanschluss
	16	Speisedruckanschluss
	17	Entlüftungsanschluss
20	18	Schalldämpfer
	19	Arbeitskammer
	20	Druckausgleichskanal
	21	Ausnehmung
	22	Austrittsöffnung
25	23	Bohrung
	24	Querkanalabschnitt

Ansprüche

1. Vorgesteuertes Ventil, insbesondere elektropneumatisches Regelventil für ein Druckluftbremssystem eines Fahrzeuges, mit einem geteilten Ventilgehäuse (1), in dem mindestens
5 ein axial verstellbarer Steuerkolben (6) zur Betätigung einer den Druckluftfluss zwischen äußeren Anschlüssen (15 bis 17) schaltenden Ventilsitzanordnung angeordnet ist, wobei der Steuerkolben (6) über mindestens ein elektromagnetisches Vorsteuerventil (7) zur Axialverstellung beaufschlagbar ist, welches in einem mit dem Relaisventilgehäuseteil (2) verbundenen Vorsteuerventilgehäuseteil (3) untergebracht ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Entlüftung eines drucklosen ventilinternen Hohlraums ein im Bereich der Wandung der Steuerkammer (5) im Ventilgehäuse (1) eingebrachter mehrfach abgewinkelter Druckausgleichskanal (20) vorgesehen ist, dessen nach außen führende Austrittsöffnung (22) hinter einer beabstandeten Abdeckhaube (12) am Ventilgehäuse (1) spritzwassergeschützt angeordnet ist und dessen hohlraumnaher Kanalabschnitt mit einem austauschbaren Druckausgleichselement
15 versehen ist.
2. Vorgesteuertes Ventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der drucklose ventilinterne Hohlraum ein Elektronikraum (9) ist, in dem eine Elektroneinheit (8) zur Ansteuerung des mindestens einen Vorsteuerventils
20 (7) untergebracht ist.
3. Vorgesteuertes Ventil nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abdeckhaube (12) auch zur Abdeckung einer elektrischen Steckeranordnung (11) zum Anschluß der Elektroneinheit (8) dient.
25
4. Vorgesteuertes Ventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Druckausgleichskanal (20) in das Ventilgehäuse (1) direkt eingegossen ist oder nachträglich gebohrt ist.
- 30 5. Vorgesteuertes Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche.

dadurch gekennzeichnet, dass das geteilte Ventilgehäuse (1) aus einem separaten Relaisventilgehäuseteil (2) und einem in einer gemeinsamen Verbindungsebene korrespondierend ausgebildeten, ebenfalls separaten Vorsteuerventilgehäuseteil (3) besteht, die über ein im wesentlichen ringförmiges Dichtelement (4) lösbar und druckdicht aneinander befestigt sind.

5

6. Vorgesteuertes Ventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass der Druckausgleichskanal (20) austrittsseitig im Relaisventilgehäuseteil (2) angeordnet ist und über einen Durchbruch im Dichtelement (4) innerhalb des Vorsteuerventilgehäuseteils (3) zum Elektronikraum (9) weitergeführt ist.

7. Vorgesteuertes Ventil nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass der Druckausgleichskanal (20) dergestalt mehrfach abgewinkelt ausgebildet ist, dass ein von der Austrittsöffnung (22) ausgehender Querkanalabschnitt (24) in den Mittelbereich der Wandung des Relaisventilgehäuseteils (2) führt und von dort aus in einen in Richtung zum Elektronikraum (9) verlaufende Bohrung (23) übergeht, die im Bereich des Dichtelements (4) in eine in der Verbindungsebene verlaufenden bogenförmigen Ausnehmung (21) einmündet, die über den Durchbruch im Dichtelement (4) in einen in Vorsteuerventilgehäuseteil (3) ausgebildeten und letztlich in den Elektronikraum (9) einmündenden Kanalabschnitt übergeht.

20

8. Vorgesteuertes Ventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, dass das Druckausgleichselement nach Art einer Teflonpille ausgebildet ist, die direkt in den Durchbruch des Dichtelements (4) eingefügt ist.

9. Vorgesteuertes Ventil nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Ventil als Doppelregelventil mit zwei innerhalb desselben Ventilgehäuses angeordneten Steuerkolben und je zugeordneten Ventilsitzanordnungen ausgebildet ist, wobei zumindest ein Druckausgleichskanal für einen gemeinsamen Elektronik-
5 raum vorgesehen ist.

Zusammenfassung

Vorgesteuertes Ventil, insbesondere elektropneumatisches Regelventil für ein Druckluftbremssystem eines Fahrzeuges, mit einem geteilten Ventilgehäuse (1), in dem mindestens ein axial verstellbarer Steuerkolben (6) zur Betätigung einer den Druckluftfluss zwischen äußeren Anschlüssen (15 bis 17) schaltenden Ventilsitzanordnung angeordnet ist, wobei der Steuerkolben (6) über mindestens ein elektromagnetisches Vorsteuerventil (7) zur Axialverstellung beaufschlagbar ist, welches in einem mit dem Relaisventilgehäuseteil (2) verbundenen Vorsteuerventilgehäuseteil (3) untergebracht ist, wobei zur Entlüftung eines drucklosen ventilinternen Hohlraums ein im Bereich der Wandung der Steuerkammer (5) im Ventilgehäuse (1) eingebrachter mehrfach abgewinkelter Druckausgleichskanal (20) vorgesehen ist, dessen nach außen führende Austrittsöffnung (22) hinter einer beabstandeten Abdeckhaube (12) am Ventilgehäuse (1) spritzwassergeschützt angeordnet ist und dessen hohlraumnaher Kanalabschnitt mit einem austauschbaren Druckausgleichselement versehen ist.

15

(Hierzu Figur 2)

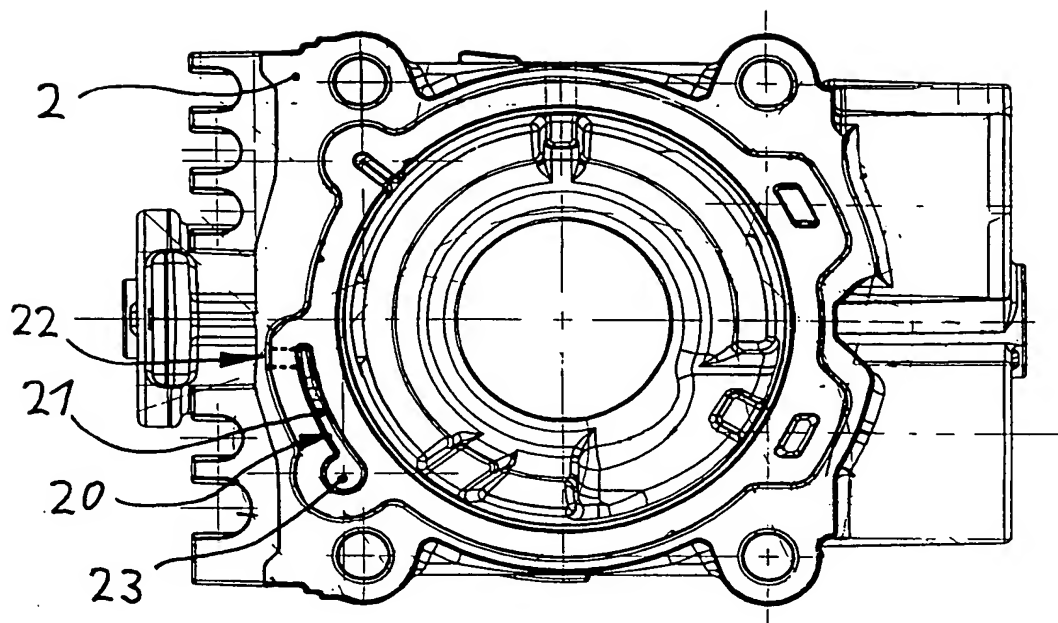


Fig.2

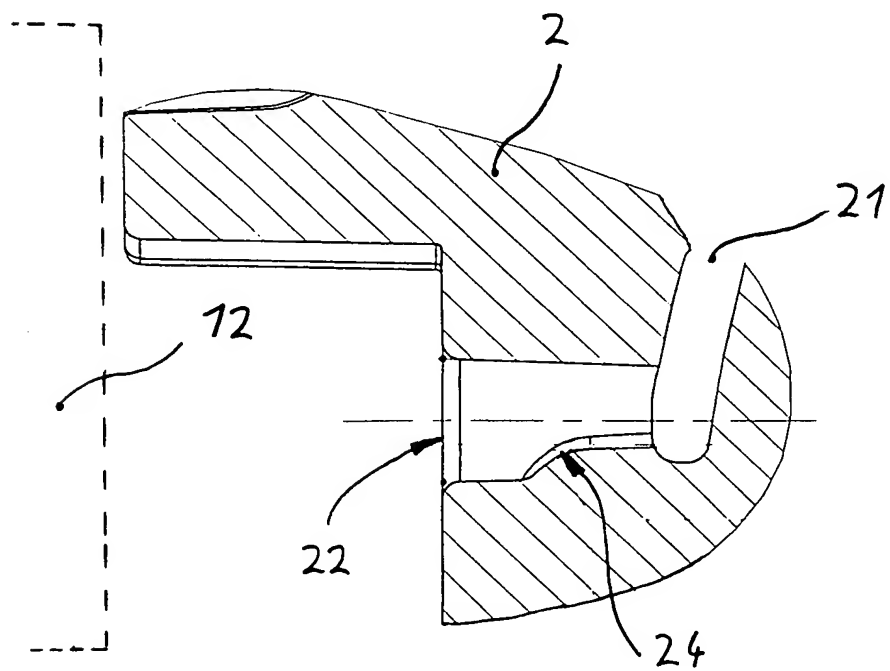


Fig.3

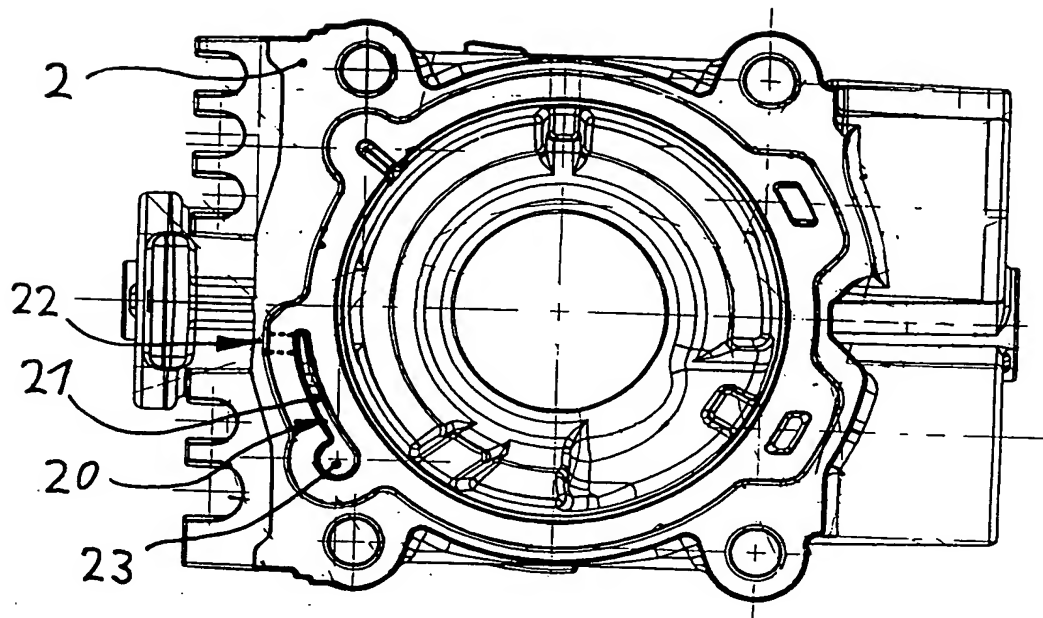


Fig.2